

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-72988

(P2002-72988A)

(43) 公開日 平成14年3月12日 (2002.3.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 2 H 0 9 3
1/13357		1/13357	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 R 5 C 0 8 0
	6 7 0		6 7 0 J

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-111918 (P2001-111918)

(22) 出願日 平成13年4月10日 (2001.4.10)

(31) 優先権主張番号 特願2000-180421 (P2000-180421)

(32) 優先日 平成12年6月15日 (2000.6.15)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 宮地 弘一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 陣田 章仁

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

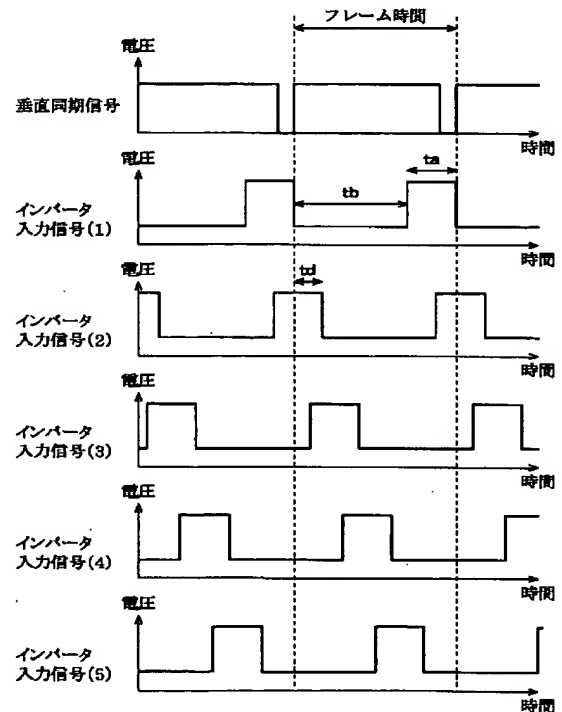
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 画像表示装置、発光体、発光体の駆動方法

## (57) 【要約】

【課題】 画像表示装置において、高速動画時に起こる表示品位の低下を軽減しながら、発光体の耐久寿命の低下および表示輝度の低下を防止する。

【解決手段】 走査時期の同じ表示素子を表示素子群とすると、表示素子群を、走査時期の早い順に、かつ、一つのグループには少なくとも一つの表示素子群が属するように表示素子グループにグループ分けする。そして、照明部が、表示素子グループごとに、画面の1フレーム時間と同一の周期で、かつ、上記表示素子グループごとに異なる変化タイミングで、第1輝度とそれより暗い第2輝度との変化を繰り返して表示素子を照明する。これにより、各表示素子の照明を、フレーム時間単位で、通常の点灯状態と減光状態とに変化させる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 走査されながら印加される画像データに応じて光を変調する、1 画面を構成する複数の表示素子と、上記表示素子を照明する照明部とが備えられた画像表示装置において、

走査時期の同じ表示素子を表示素子群とすると、上記表示素子群が、走査時期の早い順に、かつ、一つのグループには少なくとも一つの表示素子群が属するように表示素子グループにグループ分けされ、

上記照明部が、上記表示素子グループごとに、画面の 1 垂直期間と同一の周期で、かつ、上記表示素子グループごとに異なる変化タイミングで、第 1 輝度とそれより暗く消灯時より明るい第 2 輝度とに変化しながら上記表示素子を照明することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 上記照明部は、上記各表示素子グループにおいて、少なくとも、そのなかの走査時期の最も早い表示素子群 A が走査された時点から、1 垂直期間の  $1/10$  が経過する時点までの間において、第 2 輝度にすることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 上記照明部は、上記各表示素子グループにおいて、少なくとも、そのなかの走査時期の最も早い表示素子群 A が走査されてから 1 垂直期間の  $1/10$  が経過した時点から、さらに 1 垂直期間の  $1/10$  が経過する時点までの間において、第 2 輝度にすることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 4】 垂直期間内に第 1 輝度レベルで発光する期間と第 2 輝度レベルで発光する期間とを有し、上記第 1 輝度レベルと上記第 2 輝度レベルとは互いに異なり、かつ、両者とも消灯時より明るいことを特徴とする発光体。

【請求項 5】 冷陰極管であることを特徴とする請求項 4 記載の発光体。

【請求項 6】 発光ダイオード素子であることを特徴とする請求項 4 記載の発光体。

【請求項 7】 エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項 4 記載の発光体。

【請求項 8】 熱陰極管であることを特徴とする請求項 4 記載の発光体。

【請求項 9】 水銀ランプであることを特徴とする請求項 4 記載の発光体。

【請求項 10】 ハロゲンランプであることを特徴とする請求項 4 記載の発光体。

【請求項 11】 レーザーであることを特徴とする請求項 4 記載の発光体。

【請求項 12】 垂直期間内に第 1 駆動信号と第 2 駆動信号とをそれぞれ異なるタイミングで発光体に入力することで、第 1 駆動信号を発光体に入力したときと第 2 駆動信号を発光体に入力したときとで発光体の輝度が互いに異なるように、かつ、両者とも消灯時より明るくなるようにすることを特徴とする発光体の駆動方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示素子を照明することで情報を表示する画像表示装置、発光体、発光体の駆動方法に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 画像表示装置として、例えば従来のノートパソコンやワードプロセッサなどの表示画面として用いられている液晶表示装置等では、液晶の応答時間が遅く、高速動画を表示しようとする、残像や像のにじみが見られるなど、表示品位の低下がみられる。

【0003】 そこで、例えば特開平 1-082019 号公報、特開平 11-202285 号公報、特開平 11-202286 号公報では、照明部が、走査方向に複数の発光領域を有し、これら複数の発光領域を画像表示装置の垂直同期信号に同期させている。すなわち、各発光体が表示部の走査直後に点灯し、あらかじめ定めた時間後に消灯するように形成することにより、良好な表示品位を得られるとしている。

【0004】 上記従来技術では、画像表示装置の照明部を順次スキャン点灯する際、各発光体に必ず消灯動作を行っている。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 上述の通り、上記従来技術では、画像表示装置の照明部を順次スキャン点灯する際、各発光体に必ず消灯動作を行っている。しかしながら、この消灯動作により、以下のような問題がある。

(1) 発光体にてフレーム周波数で点灯と消灯とを繰り返すことにより、発光体へダメージが与えられ、結果として、発光体の耐久寿命が低下する。

(2) また、消灯期間があるために、表示輝度が著しく低下する。

【0006】 本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、高速動画でも良好な表示品位を得ることができるとともに、発光体の耐久寿命の低下および表示輝度の低下を効果的に防止することができる画像表示装置、発光体、発光体の駆動方法を提供することにある。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、本発明の画像表示装置は、走査されながら印加される画像データに応じて光を変調する、1 画面を構成する複数の表示素子と、上記表示素子を照明する照明部とが備えられた画像表示装置において、走査時期の同じ表示素子を表示素子群とすると、上記表示素子群が、走査時期の早い順に、かつ、一つのグループには少なくとも一つの表示素子群が属するように表示素子グループにグループ分けされ、上記照明部が、上記表示素子グループごとに、画面の 1 垂直期間と同一の周期で、かつ、上記表示素子グループごとに異なる変化タイミングで、第 1

輝度とそれより暗く消灯時より明るい第2輝度とに変化しながら上記表示素子を照明することを特徴としている。

【0008】上記の構成により、上記照明部が、上記表示素子グループごとに、画面の1垂直期間（垂直同期期間）と同一の周期で、第1輝度とそれより暗い第2輝度とに変化する。そして、その変化タイミングが、表示素子グループごとに異なる。その結果、各表示素子グループにおいて、1垂直期間に等しい時間の間に、例えば、第2輝度の第2点灯状態、例えば通常より減光した状態から、それより明るい第1輝度の第1点灯状態、例えば通常の点灯状態へと入れ替わる。これにより、各表示素子の照明が、垂直期間単位で、通常の点灯状態と減光状態とに変化する。

【0009】したがって、発光体にてフレーム周波数で点灯と消灯とを繰り返すのではなく、該当表示素子の表示時である点灯状態と、それより弱い発光であって全くの消灯ではない状態である減光状態とに変化させることで、第1輝度と、それより弱い発光である第2輝度の間で輝度が変わることにより、発光体へのダメージが効果的に防止でき、その結果、発光体の耐久寿命を延ばすことができる。

【0010】また、消灯期間がないので、表示輝度が著しく低下することがない。

【0011】また、暗い第2輝度で点灯している間は、表示素子における応答途中、すなわち、光の透過状態が該画像データに応じた状態へ変化する途中の画像表示が目立たないので、高速動画でも尾を引いたようなぼけた画像を目立たなくすることができる。

【0012】それゆえ、高速動画でも良好な表示品位を得ることができるとともに、発光体の耐久寿命の低下および表示輝度の低下を効果的に防止することができる。

【0013】ここで、例えば、上記照明部が、上記表示素子を分担して照明する複数の照明素子を有するように構成し、各照明素子が、走査時期の同一または異なる複数の表示素子を照明するように構成することができる。また、例えば、上記表示素子の走査と画面ごとの同期をとりながら上記照明部の輝度を変化させるように構成することができる。また、例えば、上記照明部は、走査方向に複数の発光領域（照明素子）を有し、これら複数の発光領域を上記画像表示装置の垂直同期信号に同期して順次スキャン減光させるように構成することができる。

【0014】また、本発明に係る画像表示装置は、例えば、互いに交差して配置された複数の信号線および複数の走査線や、各信号線に表示データを書き込む信号線ドライバ回路や、各走査線を走査する走査線ドライバ回路を設けるように構成することができる。

【0015】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記照明部は、上記各表示素子グループにおいて、少なくとも、そのなかの走査時期の最も早い表

示素子群Aが走査された時点から、1垂直期間の1/10が経過する時点までの間において、第2輝度にすることを特徴としている。

【0016】上記の構成により、上記照明部は、上記各表示素子グループにおいて、少なくとも、そのなかの走査時期の最も早い表示素子群Aが走査された時点から、1垂直期間の1/10が経過する時点までの間において第2輝度にする。このようにすると、表示素子群Aが走査された時点から1垂直期間の1/10が経過する時点までは確実に第2輝度であり、それ以外の時間は、しばらくは第2輝度のままでやがて第1輝度に替わるか、あるいは、すぐに第1輝度になって再度第2輝度に替わるということになる。ここで、実験の結果、これらのうちのような場合であっても、高速動画での尾引きもなく、また、全体の輝度の低下も効果的に防止されることが明らかになった。したがって、1垂直期間のうちで初めの1/10を第2輝度にするこゝとさえ考慮すれば、表示品位を高く保ったままで、他の条件に応じて幅広く輝度設定を行うことが可能になる。それゆえ、上記構成による効果に加えて、画像表示装置の設計の自由度を増加させることができる。

【0017】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記照明部は、上記各表示素子グループにおいて、少なくとも、そのなかの走査時期の最も早い表示素子群Aが走査されてから1垂直期間の1/10が経過した時点から、さらに1垂直期間の1/10が経過する時点までの間において、第2輝度にするこゝとを特徴としている。

【0018】上記の構成により、上記照明部は、上記各表示素子グループにおいて、少なくとも、そのなかの走査時期の最も早い表示素子群Aが走査されてから1垂直期間の1/10が経過した時点から、さらに1垂直期間の1/10が経過する時点までの間において、第2輝度にする。このようにすると、表示素子群Aが走査された時点から1垂直期間の1/10が経過した時点から、さらに1垂直期間の1/10が経過する時点までは確実に第2輝度であり、それ以外の時間は、例えば初めの1/10までの期間についていえば、表示素子群Aが走査された時点からすでに第2輝度になっているか、あるいは、表示素子群Aが走査された時点では第1輝度で、その後1垂直期間の1/10が経過した時点で第2輝度に替わるということになる。2/10経過後も同様に、第1輝度または第2輝度である。ここで、実験の結果、これらのうちのような場合であっても、高速動画での尾引きもなく、また、全体の輝度の低下も効果的に防止されることが明らかになった。したがって、1垂直期間のうちで初めの1/10ないし2/10の間を第2輝度にするこゝとさえ考慮すれば、表示品位を高く保ったままで、他の条件に応じて幅広く輝度設定を行うことが可能になる。それゆえ、上記構成による効果に加えて、画像

表示装置の設計の自由度を増加させることができる。

【0019】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記照明部は、上記各表示素子グループにおいて、少なくともそのなかの走査時期の最も早い表示素子群Aが走査された時点から、長くとも、その後、表示素子群Aの表示素子が応答を完了する時点までの間は、第2輝度で表示素子を照明するように構成することができる。

【0020】この結果、その表示素子グループに属する表示素子が走査されて以降、その表示素子が応答（光の透過状態や反射状態の、画像データに応じた状態への変化）を完了するまでの期間を最大とする所定期間中は、少なくともその表示素子グループ用の照明が第2輝度になる。したがって、その表示素子における応答を完了するまでの期間に含まれる所定期間中は、暗い第2輝度で照明されるので、応答途中の表示が目立たないようにすることができ、よって、高速動画でも尾を引いたようなぼやけた画像が目立つのを、より効果的に防ぐことができる。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、発光体の耐久寿命の低下および表示輝度の低下を効果的に防止しながら、高速動画においていっそう良好な表示品位を得ることができる。

【0021】また、例えば、該画像データに応じた状態への変化をおおむね完了した後は、すぐ、あるいは時間において、第2輝度より明るい第1輝度で点灯するように構成することができる。また、例えば、遅くとも、その表示素子が次にもう一度走査されるまでには第2輝度に移行するように構成することができる。

【0022】また、本発明の発光体は、垂直期間内に第1輝度レベルで発光する期間と第2輝度レベルで発光する期間とを有し、上記第1輝度レベルと上記第2輝度レベルとは互いに異なっており、かつ、両者とも消灯時より明るいことを特徴としている。

【0023】また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、冷陰極管であることを特徴としている。

【0024】また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、発光ダイオード素子であることを特徴としている。

【0025】また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴としている。

【0026】また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、熱陰極管であることを特徴としている。

【0027】また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、水銀ランプであることを特徴としている。

【0028】また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、ハロゲンランプであることを特徴としている。

【0029】また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、レーザーであることを特徴としている。

【0030】また、本発明の発光体の駆動方法は、垂直

期間内に第1駆動信号と第2駆動信号とをそれぞれ異なるタイミングで発光体に入力することで、第1駆動信号を発光体に入力したときと第2駆動信号を発光体に入力したときで発光体の輝度が互いに異なるように、かつ、両者とも消灯時より明るくなるようにすることを特徴としている。

【0031】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について図1ないし図5に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0032】図1に示すように、本実施の形態にかかる画像表示装置としての液晶表示装置1は、例えば、640×480ドットのTFT（薄膜トランジスタ）を有するアクティブマトリクス方式のものである。画像パネルとしての液晶パネル（表示部）5内には、走査されながら印加される画像データに応じて液晶における光の透過状態を変調する、1画面を構成する複数の表示素子としての図示しない液晶表示素子（画素）が設けられ、液晶表示素子には例えばツイストネマティック液晶が封入されている。液晶パネル5には、液晶パネル5内の走査線を駆動するゲートドライバ3と信号線を駆動するソースドライバ4とが設けられている。液晶表示装置1には、映像信号が入力される液晶パネル制御回路2が設けられている。液晶パネル制御回路2から映像信号がゲートドライバ3およびソースドライバ4を介して液晶パネル5に供給され、上記液晶表示素子に映像信号が印加されるようになっている。すなわち、画素には、対応する走査線に走査パルスが印加されるタイミングで、対応する信号線に映像信号の信号電圧が印加される。

【0033】また、点灯制御回路としてのインバータ制御回路6を設け、液晶パネル制御回路2から、本液晶表示装置1の垂直同期信号を受け取るように接続してある。そして、点灯駆動用の複数個、ここでは5個のインバータ7…を設けている。インバータ7…は、インバータ制御回路6から出力される駆動信号を受け取り、所定の高周波数高電圧波形の信号を発光体である複数個、ここでは5本の冷陰極管（照明素子）8…に印加するようになっている。走査開始位置にある冷陰極管8から1～5の番号をつけ、それに接続されているインバータをそれぞれインバータ（1）～（5）と称する。インバータ制御回路6が5個のインバータ7のそれぞれにインバータ入力信号を出力し、5個のインバータ7のそれぞれが5個の冷陰極管8のそれぞれを上記インバータ入力信号に応じて発光駆動するようになっている。上記インバータ制御回路6、インバータ7…、および冷陰極管8…によって照明部が構成されている。

【0034】冷陰極管8…は、発光領域として、液晶パネル5の液晶表示素子を背後から照明するバックライトであり、冷陰極管8の発光光度が照明部の輝度となる。冷陰極管8…およびインバータ7…は、5本設けてい

る。冷陰極管8…は、それぞれにおいて長手方向が走査線に平行になるように、かつ、5本すべてについて互いに等距離になるように信号線方向（垂直走査方向）に並べて配置している。

【0035】図4に示すように、液晶表示装置1は、液晶パネル5とバックライト部10とが互いに貼り合わされた構成になっている。バックライト部10は、直下型の照明装置であり、液晶パネル5に対向する面に拡散板11、その逆の面に反射板12がそれぞれ設けられ、それらの間に冷陰極管8…が配置された構成となっている。なお、図中、液晶パネル制御回路2、ゲートドライバ3、ソースドライバ4、インバータ制御回路6、インバータ7は図示を省略している。

【0036】上述のように、冷陰極管8…は5本設けている。そのため、640×480ドットであれば、1本の冷陰極管8は96本の走査線に対応する。すなわち、走査線の1本目～96本目に対する画素を1本目の冷陰極管8が照明し、走査線の97本目～192本目に対する画素を2本目の冷陰極管8が照明する。以下同様である。つまり、冷陰極管8の本数をMとし、走査線の本数すなわち走査方向の画素数をNとすると、n本目の冷陰極管8が、 $\{(n-1) \cdot (N/M) + 1\}$ 本目～ $\{n \cdot (N/M)\}$ 本目の走査線に対する画素を照明する。なお、冷陰極管8の本数は、ここでは、後述のように高速動画における尾引き現象等の表示品位低下が効果的に軽減できる程度の本数であればよく、特に限定されない。

【0037】ここで、走査時期の同じ液晶表示素子を表示素子群とする。すなわち、この例では、1つの表示素子群は、1本の走査線に対応する640個の液晶表示素子からなる。この表示素子群が、走査時期の早い順に、かつ、一つのグループには少なくとも一つの表示素子群が属するように表示素子グループにグループ分けされている。すなわち、この例では、走査時期の早い順に、隣接した96本の走査線に対応する640×96個の液晶表示素子ごとに、一つの表示素子グループが構成されている。

【0038】図2に、インバータ制御回路6が受け取る垂直同期信号、および、インバータ7へ出力される駆動信号としてのインバータ入力信号(1)～(5)の波形を示す。インバータ入力信号(1)～(5)はそれぞれ図1のインバータ(1)～(5)に入力される信号である。また、図3に、任意の一つの冷陰極管8の発光波形と、それに対応する、その冷陰極管8を駆動するインバータ7に出力されるインバータ入力信号とを示す。このように、各発光体が、図2に示すようなインバータ入力波形により、垂直同期信号に同期した順次スキュン点灯（点滅）・スキュン減光を行うようになっている。垂直同期信号に同期した順次スキュン減光を行うとは、走査される表示素子が次々に替わるのにつれて、走査中の表

示素子に対応して選択される発光体も替わっていくが、選択された発光体については、その選択期間中の少なくとも一部の期間においては減光し、選択期間が過ぎて次の発光体を選択されると、非選択状態になった発光体のほうは、その非選択期間中の少なくとも一部の期間においては元の点灯状態に戻る、という動作を繰り返すことによって、減光対象となる発光体を垂直同期信号に同期して次々に替える（走査する）ということである。

【0039】インバータ制御回路6は、例えば、図示しないカウンタおよびシフトレジスタを有している。カウンタには水平同期信号が入力され、シフトレジスタには垂直同期信号が入力される。カウンタにて水平同期信号をカウント（分周）することで、各インバータ入力信号のパルス幅、したがってデューティ比を決定する。シフトレジスタにより、垂直同期信号（立ち上がりタイミング）に同期して、インバータ入力信号(1)が、インバータ7の該当するインバータ(1)に出力される。次いで、後述のように冷陰極管8の減光開始時期を順次ずらすために、インバータ入力信号の位相ずれ量決定用の図示しない所定のインバータ制御用クロックのタイミングごとに、シフトレジスタにより、順次、インバータ入力信号(2)～(5)が、それぞれ該当するインバータ7へ出力されていく。1フレーム時間において5本の冷陰極管8が順次時期をずらして周期的に減光期間に入ることから、上記位相のずれ量は、フレーム時間／冷陰極管本数で与えられる。

【0040】本実施の形態では、インバータ入力信号(1)ないし(5)について、隣接するインバータのインバータ入力信号は、明るく点灯する期間すなわち高電圧の期間が重なるようにしている。しかし、これに限定されず、あるインバータ入力信号が減光開始する時期すなわち低電圧になる時期に次のインバータ入力信号の高電圧の期間が開始するようにしてもよい。さらに、あるインバータ入力信号が減光期間に入ってしまったら、次のインバータ入力信号の高電圧の期間が開始するようにしてもよい。そして、各インバータ入力信号のパルス幅は、上記のように水平同期信号を何個カウントするかを決めることで、製造時あるいは使用時に任意に設定することができる。また、インバータ入力信号同士の位相のずれ量は、上記インバータ制御用クロックを調整することで、製造時あるいは使用時に任意に設定することができる。

【0041】高電圧レベルである時間を $t_a$ 、低電圧レベルである時間を $t_b$ とする。1フレーム時間を $f$ とすれば、 $t_a + t_b = f$ である。インバータ制御回路6が各インバータ7に出力する駆動信号は、冷陰極管8が照明する領域が走査されると同時に低電圧レベル（3V）になるように設定している。そして、ここでは、低電圧レベル状態になってから $t_b$ （たとえば1/2フレーム時間）経過した後に、高電圧レベル（9V）になり、そ

れが  $t_a$  (たとえば  $1/2$  フレーム時間 ( $f - t_b$ )) だけ持続するようにしている。冷陰極管 8 は、図 3 に示すように、上記駆動信号に対応して、インバータ入力信号が高電圧レベルになると、減光期間が終了し、明るい通常通りの輝度 (第 1 輝度) で点灯するようになる。一方、インバータ入力信号が低電圧レベルになると、減光期間が開始され、通常よりも減光されて暗く、かつ、消灯状態よりは明るい所定の輝度 (第 2 輝度) で点灯するようになる。この減光開始タイミングから減光終了タイミングまでの時間が減光期間である。

【0042】このような駆動システムにより、5本の冷陰極管 8 が順次減光しながらスキャンされる。すなわち、図 2 に示すように、1 フレーム時間において、まず垂直同期信号と同じタイミングでインバータ入力信号

(1) が低電圧レベルとなって 1 番目の冷陰極管 8 すなわち冷陰極管 (1) が減光期間に入る。それから所定時間、すなわちインバータ入力信号 (1) ・ (2) 同士の上述の位相のずれ量に対応する時間 ( $t_d$  とする) 経過後に、インバータ入力信号 (2) が低電圧レベルとなって 2 番目の冷陰極管 8 すなわち冷陰極管 (2) が減光期間に入る。以下同様である。

【0043】したがって、この例では、各画素は、それが走査される時期には、その画素を照明する冷陰極管が減光状態に入り、その後、遅くとも、減光開始から 1 フレーム時間が経過するまでに (この例では上述のように  $t_b$  (たとえば  $1/2$  フレーム時間) 経過時点で)、通常の点灯状態に移行する。

【0044】この冷陰極管 8 を用いた液晶表示装置で高速動画映像を観察すると、従来の液晶表示装置による映像よりも極めて鮮明な映像が得られることがわかった。

【0045】このように、本実施の形態では、走査方向に複数の発光領域としての冷陰極管 8 を有し、これら複数の発光領域を液晶表示装置の垂直同期信号に同期して、所定の輝度、所定のタイミングにより順次スキャン減光させながら順次スキャン点灯 (点滅) させている。そして、各冷陰極管 8 が照明する表示素子グループの走査のタイミングに対応して、各冷陰極管 8 の発光タイミングの位相をずらしている。これにより、発光体の耐久寿命の低下、表示輝度の著しい低下を抑制しつつ、良好な表示品位を有する液晶表示装置を得ることができる。

【0046】ここで、例えば、各輝度の時間の比 (デューティ比) は、上記表示素子のグループごとに異なるように構成することも、等しくなるように構成することもできる。また、例えば、表示素子が走査される順と同じ順序で、所定期間だけ、各照明素子の上記変化タイミングが遅くなるように、あるいは早くなるように、上記表示素子のグループごとにずれていく構成とすることができる。また、そのタイミングのずれ量はすべての表示素子グループにおいて同一とすることも、異なるようにすることもできる。

【0047】また、この例では、減光は、その開始時刻から終了時刻まで連続的に減光し、減光開始時点から、その後 1 フレーム時間経過までの間に、減光期間と非減光期間とが 1 回ずつあるようにしている。ここで、例えば、輝度変化時点から、その後 1 フレーム時間経過までの間に、一度またはそれ以上輝度変化するように構成することもできる。例えば、第 2 輝度 (減光状態) に変化した時点から、その後 1 フレーム時間経過までの間に、一度だけ第 1 輝度 (通常の点灯状態) に変化するようになり、あるいは、一度第 1 輝度に変化した後また第 2 輝度になるように、あるいは、一度第 1 輝度に変化した後また第 2 輝度になって再度第 1 輝度になるなどのように構成することもできる。

【0048】次に、減光時の輝度レベルを変化させた。減光時の輝度レベルは、インバータ制御回路 6 がインバータ 7 へ出力する駆動信号の低電圧レベルを調整することで制御できる。これにより、減光時の輝度レベルを、100%点灯時の輝度の  $9/10$  以下に設定した場合に、高速動画でも尾引きなどの表示品位低下がより効果的に抑制され、より良好な表示品位を得ることができた。また、減光時の輝度レベルを、100%点灯時の輝度の  $1/10$  以上に設定した場合に、表示輝度の低下をより効果的に抑制できたとともに、冷陰極管 8 の耐久寿命の低下速度がより軽減された。

【0049】次に、減光期間の設定位置による表示品位の改善具合を調べた。結果を図 5 に示す。同図において、減光期間開始タイミングおよび減光期間終了タイミングを、各発光領域の走査が開始された時点 (時刻ゼロ) として、フレーム時間 ( $f$  とする) 単位で表記している。なお、図 5 においては、減光期間開始タイミングのほうが減光期間終了タイミングより大きい (後である) 場合は、次のフレームの該当タイミング (減光期間終了タイミング) で減光期間が終了したことを示している。各発光領域の走査が開始された時点とは、言い換えれば、各発光領域に対応する表示素子グループにおいて、そのなかの走査時期の最も早い表示素子群 (A とする) の走査が開始された時点ということである。そして、発光体を走査せず常時点灯する従来の構成と比較した結果、表示品位として、図中、「◎」は、従来に比べ、大きな表示品位の向上が確認できたことを示し、「○」は、従来に比べ、表示品位の向上が確認できたことを示し、「△」は、従来に比べ、わずかな表示品位の向上が確認できたことを示し、「×」は、表示できないことを示す。このように分類して、各タイミングの組み合わせで被験者 10 人に対して実験し、評価した。評価映像としては、高速動画を用いた。高速動画として、ここでは、テレビのスポーツ番組の映像 (テニス、バレーボール、野球等の選手やボールの動きの激しい映像) や、テレビ番組の最後等に表示されるスタッフや出演者等の名前の文字スクロールの映像を用い、尾引き等がな

く表示品位の向上がみられるかどうかで評価を行った。

【0050】図5の結果から、減光期間や減光開始時期・終了時期の設定の仕方次第で表示品位が変化することがわかる。さらに、この結果から、発光領域の画素の液晶が信号電圧に対して応答している期間をおおむね減光期間と一致させると特に大きな表示品位の向上がみられることがわかる。

【0051】以上のような詳細な実験によって、特に大きな効果を得るためには、以下のような条件が望ましいことがわかった。すなわち、

(1) 減光状態の輝度は、100%点灯時の輝度の $1/10$ 以上 $9/10$ 以下であること。

(2) 減光期間が、1フレーム時間の $1/10$ 以上 $9/10$ 以下であること。

(3) 発光領域の表示部の走査が行われた時間を基準にして、少なくともその基準時間直後から1フレーム時間の $1/10$ の間は、その発光領域を減光状態の期間とすること。さらに望ましくは、発光領域の表示部の走査が行われた時間を基準にして、少なくともその基準時間直後から1フレーム時間の $5/10$ の間は、その発光領域を減光状態の期間とすること。

(4) より望ましくは、発光領域に対応する表示部の走査が行われた以降、その画素の液晶が応答をおおむね完了するまでの間は、少なくともその発光領域を減光状態の期間とすること。

である。以上のような条件の下では、発光体の耐久寿命の低下はなく、また、表示輝度の著しい低下をより顕著に抑制でき、さらには、より良好な表示品位を得ることが可能になる。上記駆動方法は、特に、高速な動画表示において大きな効果を示すものである。すなわち、その動画の高速性に対応して、上述の輝度やタイミングを調整できる機能を有することにより、発光体の耐久寿命の低下や表示輝度の低下をより顕著に抑制しつつ、高速な動画表示においても良好な表示品位を有する液晶表示装置を得ることができる。

【0052】また、減光期間終了タイミングが $(1/10) \cdot f$ である場合は、 $(0/10) \cdot f$ から $(1/10) \cdot f$ までの間は必ず減光している。減光期間終了タイミングが $(2/10) \cdot f$ である場合は、 $(1/10) \cdot f$ から $(2/10) \cdot f$ までの間は必ず減光している。そして、同図からわかるように、減光期間終了タイミングが $(1/10) \cdot f$ または $(2/10) \cdot f$ であるときは、減光期間開始タイミングがいつであっても表示品位が向上している。そのため、減光期間開始タイミングを決めるうえでの制限を減らし、液晶表示装置の設計の自由度を増加させることができる。

【0053】また、減光期間開始タイミングが $(0/10) \cdot f$ である場合は、 $(0/10) \cdot f$ から $(1/10) \cdot f$ までの間は必ず減光している。減光期間開始タイミングが $(1/10) \cdot f$ である場合は、 $(0/10) \cdot f$ から $(1/10) \cdot f$ までの間は必ず減光している。そして、同図からわかるように、減光期間開始タイミングが $(0/10) \cdot f$ または $(1/10) \cdot f$ であるときは、減光期間終了タイミングがいつであっても表示品位が向上している。そのため、減光期間終了タイミングを決めるうえでの制限を減らし、液晶表示装置の設計の自由度を増加させることができる。

$(0/10) \cdot f$ から $(1/10) \cdot f$ までの間は必ず通常の点灯状態（非減光状態）であり、 $(1/10) \cdot f$ から $(2/10) \cdot f$ までの間は必ず減光している。そして、同図からわかるように、減光期間開始タイミングが $(0/10) \cdot f$ または $(1/10) \cdot f$ であるときは、減光期間終了タイミングがいつであっても表示品位が向上している。そのため、減光期間終了タイミングを決めるうえでの制限を減らし、液晶表示装置の設計の自由度を増加させることができる。

【0054】また、上述の検討では、評価映像として高速動画を選択したが、実際に放送される映像等は、動画と静止画とが混在している。そこで、液晶表示装置に映像の動画の高速性を検知する機構を持たせ、照明部の減光期間および輝度を自動的に調整するように構成してもよい。より具体的にいえば、動画の高速性が高まるほど、減光状態の輝度を低下させ、さらに減光期間が長くなるようにする。一方、静止画のみのときは、減光状態を設けないようにする。これにより、表示品位の向上と冷陰極管8（発光体）の耐久寿命の低下とをより効率よく実現することができる。すなわち、静止画の場合は、減光状態を設けないようにすることができる。このようにすることにより、消灯しただけでなく減光もしないので、その分いっそう、冷陰極管8の耐久寿命の低下を抑制することができる。また、上記映像検知機構を設ける以外に、上記照明部の減光期間および輝度を使用者が外部から任意に調整できるようにしても、同様な効果を得ることができる。

【0055】なお、本発明は、液晶表示装置に限定されず、光の透過率または反射率を制御（変調）するシャッター機能を有する表示素子（シャッターや反射板のようなもの）と、照明部（冷陰極管のような光源）とによって、画像表示が行われる構成に広く適用できる。このようなシャッター機能を有する表示素子としては、例えば以下のようなものが挙げられる。

(1) 外場によって複屈折を発生させるもの（液晶は電場で複屈折を発生させる）。例えば、磁気光学素子（磁場による）、ポッケルスセル（電場による、ポッケルスシャッター）、カーセル（電場による、カーシャッター）など。

(2) 外場によって反射率や色を変えるもの。例えば、エレクトロクロミズム素子（例えば電流による酸化還元反応で色（反射色）が変化する）、フォトクロミック素子（レーザ光などでその透過率を変化させる）など。

(3) メカニカルなシャッターまたは反射板。例えば、マイクロマシーン（画素それぞれに微細な機械的素子が設けられている。例えば、機械的な微小シャッター）など。

【0056】本実施の形態では、インターレース駆動方式の映像信号を前提として説明しているが、本発明はこれに限るものではない。例えば、本発明は、ノンインタ



ーレース駆動方式の映像信号の場合でも実現することができる。インターレース駆動方式の場合には1フィールドが1垂直期間に相当するが、ノンインターレース駆動方式の場合には、1フレームが1垂直期間に相当する。

【0057】なお、本発明に係る画像表示装置は、互いに交差して配置された複数の信号線および複数の走査線、各信号線に表示データを書き込む信号線ドライバ回路、各走査線を走査する走査線ドライバ回路を設けた表示部と、この表示部を照明する照明部とを具備した画像表示装置において、上記照明部は、走査方向に複数の発光領域を有し、これら複数の発光領域を上記画像表示装置の垂直同期信号に同期して順次スキャン減光させるように構成してもよい。

【0058】また、本発明に係る画像表示装置は、上記構成において、減光状態の輝度が100%点灯状態の輝度の1/10以上9/10以下であるように構成してもよい。

【0059】また、本発明に係る画像表示装置は、上記構成において、減光期間が、1フレーム時間の1/10以上9/10以下であるように構成してもよい。

【0060】また、本発明に係る画像表示装置は、上記構成において、発光領域に対応する表示部の走査が行われた時間を基準にして、少なくともその基準時間直後から1フレーム時間の1/10の間は、その発光領域を減光状態の期間とするように構成してもよい。

【0061】また、本発明に係る画像表示装置は、上記構成において、発光領域に対応する表示部の走査が行われた時間を基準にして、少なくともその基準時間直後から1フレーム時間の5/10の間は、その発光領域を減光状態の期間とするように構成してもよい。

【0062】また、本発明に係る画像表示装置は、上記構成において、発光領域に対応する表示部の走査が行われた以降、その画素の液晶等の表示素子が応答をおおむね完了するまでの間は、少なくともその発光領域を減光状態の期間とするように構成してもよい。例えば、上記照明部が発光領域として複数の照明素子を有し、各照明素子において、発光領域の走査すなわちその照明素子が照明する表示素子が走査されて以降、その表示素子における応答すなわち光の透過状態や反射状態の該画像データに応じた状態への変化をおおむね完了するまでの間は、少なくともその発光領域は、第2輝度としての減光状態で点灯するように構成してもよい。

【0063】また、本発明に係る画像表示装置は、上記構成において、減光状態の輝度を、外部から任意に調整できるように構成してもよい。

【0064】また、本発明に係る画像表示装置は、上記構成において、減光状態の輝度を、映像信号に含まれる動画の高速性によって変化させるように構成してもよい。

【0065】また、本発明に係る画像表示装置は、上記

構成において、減光期間の長さおよびタイミングを、外部から任意に調整できるように構成してもよい。

【0066】また、本発明に係る画像表示装置は、上記構成において、減光期間の長さおよびタイミングを、映像信号に含まれる動画の高速性によって変化させるように構成してもよい。

【0067】上記実施形態の発光体としては、冷陰極管、発光ダイオード、エレクトロルミネッセンス、熱陰極管、水銀ランプ、ハロゲンランプ、レーザーを使用することが好ましい。

【0068】

【発明の効果】以上のように、本発明の画像表示装置は、走査時期の同じ表示素子を表示素子群とするとき、上記表示素子群が、走査時期の早い順に、かつ、一つのグループには少なくとも一つの表示素子群が属するように表示素子グループにグループ分けされ、上記照明部が、上記表示素子グループごとに、画面の1垂直期間と同一の周期で、かつ、上記表示素子グループごとに異なる変化タイミングで、第1輝度とそれより暗く消灯時より明るい第2輝度とに変化しながら上記表示素子を照明する構成である。

【0069】また、本発明の発光体は、垂直期間内に第1輝度レベルで発光する期間と第2輝度レベルで発光する期間とを有し、上記第1輝度レベルと上記第2輝度レベルとは互いに異なっており、かつ、両者とも消灯時より明るい構成である。

【0070】また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、冷陰極管である構成である。また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、発光ダイオード素子である構成である。また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、エレクトロルミネッセンス素子である構成である。また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、熱陰極管である構成である。また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、水銀ランプである構成である。また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、ハロゲンランプである構成である。また、本発明の発光体は、上記の構成に加えて、レーザーである構成である。

【0071】また、本発明の発光体の駆動方法は、垂直期間内に第1駆動信号と第2駆動信号とをそれぞれ異なるタイミングで発光体に入力することで、第1駆動信号を発光体に入力したときと第2駆動信号を発光体に入力したときで発光体の輝度が互いに異なるように、かつ、両者とも消灯時より明るくなるようにする構成である。

【0072】これにより、第1輝度と、それより弱い発光である第2輝度との間で輝度変化することにより、発光体へのダメージが効果的に防止でき、また、消灯期間がなく、また、暗い第2輝度で点灯している間は、表示素子における応答途中画像が目立たない。それゆえ、高速動画でも良好な表示品位を得ることができるとも



に、発光体の耐久寿命の低下および表示輝度の低下を効果的に防止することができるという効果を奏する。

【0073】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記照明部は、上記各表示素子グループにおいて、少なくとも、そのなかの走査時期の最も早い表示素子群Aが走査された時点から、1垂直期間の1/10が経過する時点までの間において、第2輝度にする構成である。

【0074】これにより、表示品位を高く保ったまま、他の条件に応じて幅広く輝度設定を行うことが可能になる。それゆえ、上記構成による効果に加えて、画像表示装置の設計の自由度を増加させることができるという効果を奏する。

【0075】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記照明部は、上記各表示素子グループにおいて、少なくとも、そのなかの走査時期の最も早い表示素子群Aが走査されてから1垂直期間の1/10が経過した時点から、さらに1垂直期間の1/10が経過する時点までの間において、第2輝度にする構成である。

【0076】これにより、表示品位を高く保ったまま、他の条件に応じて幅広く輝度設定を行うことが可能になる。それゆえ、上記構成による効果に加えて、画像表示装置の設計の自由度を増加させることができるとい

う効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像表示装置の一構成例を示すブロック図である。

【図2】垂直同期信号およびインバータ入力信号を示すタイミングチャートである。

【図3】インバータ入力信号および冷陰極管の発光波形を示すタイミングチャートである。

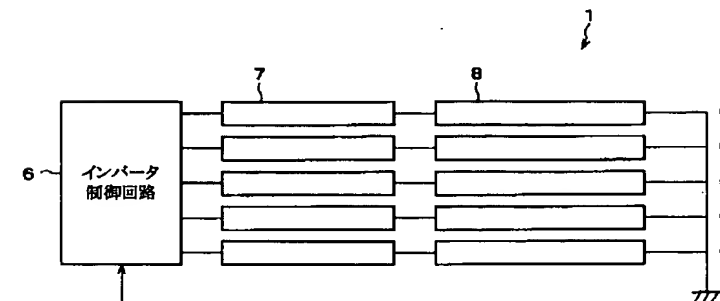
【図4】画像表示装置の一構成例を示す断面図である。

【図5】減光タイミングと表示品位との関係を示す説明図である。

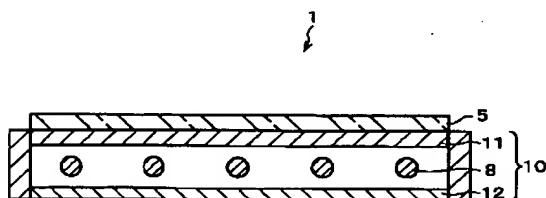
【符号の説明】

- 1 液晶表示装置（画像表示装置）
- 2 液晶パネル制御回路
- 3 ゲートドライバ
- 4 ソースドライバ
- 5 液晶パネル（表示部）
- 6 インバータ制御回路（照明部）
- 7 インバータ（照明部）
- 8 冷陰極管（照明部）
- 10 バックライト部
- 11 拡散板
- 12 反射板

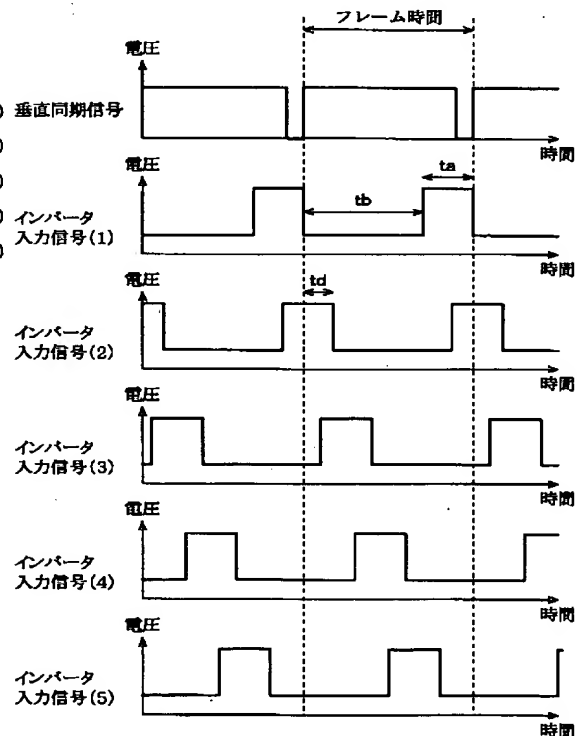
【図1】



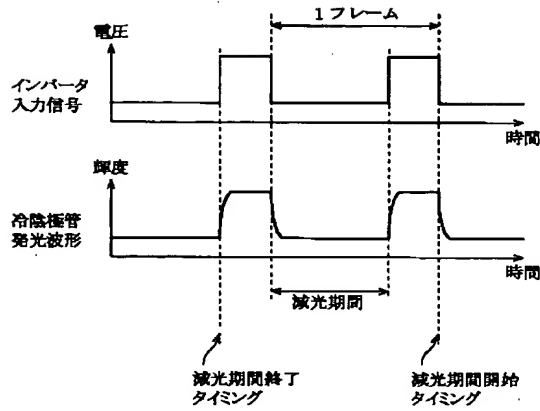
【図4】



【図2】



【図 3】



【図 5】

減光期間終了タイミング

9/10	◎	○	△	△	△	△	△	△	△	×
8/10	◎	○	△	△	△	△	△	△	×	○
7/10	◎	○	△	△	△	△	△	×	○	○
6/10	◎	○	△	△	△	△	×	○	○	○
5/10	◎	○	△	△	△	×	○	○	○	○
4/10	○	○	△	△	×	○	○	○	○	○
3/10	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○
2/10	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
1/10	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
0/10	×	○	△	△	△	△	△	△	△	△
f	0/10	1/10	2/10	3/10	4/10	5/10	6/10	7/10	8/10	9/10

減光期間開始タイミング

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G 0 9 G 3/34

識別記号

F I

G 0 9 G 3/34

テーマコード' (参考)

J

(72) 発明者 塩見 誠

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

F ターム (参考) 2H091 FA41 FA42 FA44 FA45 FA46

GA11 GA13 LA18

2H093 NC16 NC34 NC42 NC56 ND05  
ND07 NF055C006 AA01 AF44 BB11 BB29 EA01  
FA29 FA33 GA035C080 AA10 BB05 DD05 DD06 DD29  
EE19 FF12 JJ02 JJ04